

**NITROGEN-GROUP-III ELEMENT COMPOUND SEMICONDUCTOR LIGHT EMITTING ELEMENT**

Patent Number: JP7131068  
Publication date: 1995-05-19  
Inventor(s): SASA MICHINARI; others: 02  
Applicant(s): TOYODA GOSEI CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP7131068  
Application Number: JP19930293944 19931029  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L33/00  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PURPOSE:** To increase the crystallizability of n layer and i layer and then improve light emitting efficiency of a light emitting diode by forming n layer and then i layer on the n layer directly or via a buffer layer on a sapphire substrate with a surface having a specific range of inclination for (11-20) as a main surface.

**CONSTITUTION:** A buffer layer 2 of AlN is formed on a sapphire substrate 1. A main surface F of the sapphire is inclined within 0.5-2.0 degree range for (11-20). A high-carrier-concentration n layer 3 consisting of silicon dope GaN and a low-carrier-concentration n layer 4 consisting of non-dope GaN are formed in this order on the buffer layer 2. Further, a layer 5 consisting of GaN where zinc is doped is formed. Then, an electrode 7 which is connected to the i layer 5 and is formed by nickel and an electrode 8 which is connected to the high-carrier-concentration n layer 3 and is formed by nickel are formed. GaN compound semiconductor light emitting diode which is allowed to grow on the sapphire substrate 1 has improved crystallizability and luminous brightness.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

## (12)公開特許(A)

(11)特許出願公開番号

(54)【発明の名称】窒素-3族元素化合物半導体発光素子

特開平7-131068

(全4頁)(3)

審査請求 未請求 請求項の数 1

(43)公開日 平成7年(1995)5月19日

(71) 出願人	豊田合成株式会社(愛知)	(51)Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号 技術
(72) 発明者	佐々 道成, 加藤 久喜, 浅井 誠	H01L 33/00	C
(21) 出願番号	特願平5-293944		
(22) 出願日	平成5年(1993)10月29日		
(74) 代理人	弁理士 藤谷 修	FI	

## (57)【要約】

【目的】発光ダイオードの結晶性及び発光強度を向上させることである。

【構成】n型の窒素-3族元素化合物半導体( $Al_xGa_{1-x}In_{1-x-y}N$ ;  $x=0, y=0, x=y=0$ を含む)から成るn層3、4と半絶縁性の窒素-3族元素化合物半導体( $Al_xGa_{1-x}In_{1-x-y}N$ ;  $x=0, y=0, x=y=0$ を含む)から成るi層5とを有する発光素子において、(11-20)に対して、0.5~2.0度の範囲で傾斜した面を主面Fとするサファイア基板1と、サファイア基板1上に直接又はバッファ層2を介して形成されたn層3、4と、n層の上に形成されたi層5とを有する。結晶のライザー部から面状で発光する結果、発光強度が向上する。

【産業上の利用分野】本発明は青色発光の窒素-3族元素化合物半導体発光素子に関し、特に、より発光強度を向上させた発光素子に関する。

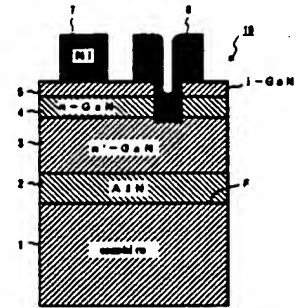
## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 n型の窒素-3族元素化合物半導体( $Al_xGa_{1-x}In_{1-x-y}N$ ;  $x=0, y=0, x=y=0$ を含む)から成るn層と半絶縁性の窒素-3族元素化合物半導体( $Al_xGa_{1-x}In_{1-x-y}N$ ;  $x=0, y=0, x=y=0$ を含む)から成るi層とを有する発光素子において、

(11-20)に対して、0.5~2.0度の範囲で傾斜した面を主面とするサファイア基板と、前記サファイア基板上に直接又はバッファ層を介して形成されたn層と、前記n層の上に形成されたi層とを有することを特徴とする窒素-3族元素化合物半導体発光素子。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の具体的な第1実施例に係る発光ダイオ



ードの構成を示した構成図。

【図2】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図3】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図4】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図5】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図6】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図7】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図8】a面からオフした面を主面とするサファイア基板上に成長するGaNの結晶成長構造を示した断面図。

【図9】a面からオフした面を主面とするサファイア基板上に成長するGaNの結晶成長構造を示した平面図。

【図10】a面を主面とするサファイア基板上に成長するGaNの結晶成長構造を示した平面図。

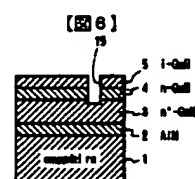
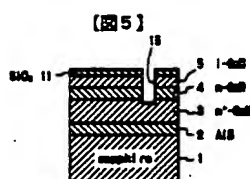
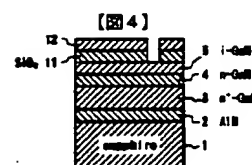
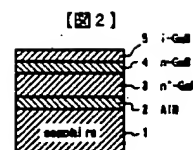
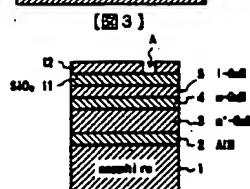
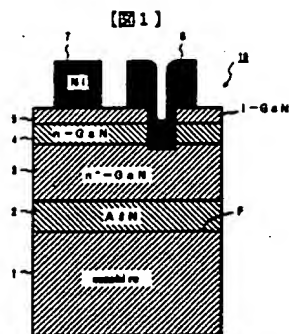
【図11】オフ角と発光強度との関係を示した測定図。

BEST AVAILABLE COPY

R006692

## 【符号の説明】

- 10…発光ダイオード  
 1…サファイア基板  
 2…バッファ層  
 3…高キャリア濃度  $n^+$  層  
 4…低キャリア濃度  $n$  層  
 5… $i$  層  
 7, 8…電極



BEST AVAILABLE COPY

R006693

